

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0066617
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 30일
Date of Application OCT 30, 2002

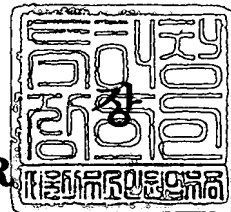
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002. 10. 30
【발명의 명칭】	액정표시장치 및 이의 제조 방법
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MEHTOD FOR FABRICATING THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이우식
【성명의 영문표기】	LEE, Woo Shik
【주민등록번호】	730929-1030515
【우편번호】	137-070
【주소】	서울특별시 서초구 서초동 1643-49 202호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전백균
【성명의 영문표기】	JEON, Baek Kyun
【주민등록번호】	651217-1025410
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1168번지 삼성5차아파트 515동 403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유기천
【성명의 영문표기】	Y00, Gi Chun
【주민등록번호】	731220-1162025

【우편번호】 441-220
【주소】 경기도 수원시 권선구 매교동 92-6
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 박영
우 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 16 면 16,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 45,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

액정표시장치 및 액정표시장치의 제조 방법이 개시되어 있다. 액정표시장치의 외부에서 국부적으로 가해진 압력에 의하여 셀 갭이 변경되는 것을 방지하기 위해 액정표시장치의 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 배치되는 스페이서의 형상을 외부에서 국부적으로 가해진 압력에 상응하여 변경하여 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에서 셀 갭이 변경되는 것을 방지한다. 이때, 스페이서의 형상은 기둥 형상으로 제 1 기판에 접촉되는 제 1 접촉면 및 제 2 기판에 접촉되는 제 2 접촉면을 갖으며, 제 1 접촉면 및 제 2 접촉면 중 어느 하나의 접촉면이 조절된 형상을 갖는다. 이로써 액정표시장치에 외부에서 국부적으로 서로 다른 압력이 가해지더라도 액정표시장치의 셀 갭이 변경되는 것을 방지한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

액정표시장치, 스페이서

【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시장치 및 이의 제조 방법{LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MEHTOD FOR FABRICATING THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 동일한 크기를 갖는 칼럼 스페이스에 의해 대기압 및 TFT 기판의 자중에 의한 휨에 의하여 발생한 셀 갭의 변화를 도시한 그래프이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 액정표시장치의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 액정표시장치의 제 1 기판을 도시한 개념도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 제 2 기판을 도시한 개념도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판에 형성된 스페이스를 도시한 개념도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 의하여 스페이스에 가해지는 압력 분포를 도시한 그래프들이다.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판의 에지로부터 제 2 기판의 중앙 사이에 매트릭스 형태로 배치된 스페이스의 3 개의 외관을 도시한 사시도이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판의 중앙에 배치된 스페이스의 3 개의 외관을 도시한 사시도이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 의하여 스페이서가 형성된 제 2 기판의 에지에 액정 팬스가 형성된 것을 도시한 개념도이다.

도 10은 본 발명의 일실시예에 의하여 액정표시장치의 제 1 기판을 제작하는 과정을 도시한 공정도이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 의하여 액정표시장치의 제 2 기판을 제조하는 과정을 도시한 공정도이다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판에 스페이서를 형성하는 과정을 도시한 공정도이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판에 형성된 스페이서를 도시한 개념도이다.

도 14는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판에 형성된 액정 팬스에 액정이 주입된 것을 도시한 개념도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<15> 본 발명은 액정표시장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 특히, 액정표시장치의 패널에 국부적으로 서로 다른 압력이 가해지더라도 균일한 셀 갭(cell gap)을 유지할 수 있도록 한 액정표시장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

- <16> 일반적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display device, LCD)는 샌드위치 된 TFT 기판(TFT substrate) 및 컬러필터 기판(color filter substrate), TFT 기판 및 컬러필터기판 사이에 주입된 액정(liquid crystal)에 의하여 제조된다.
- <17> 이때, TFT 기판 및 컬러필터 기판 사이에 주입된 액정의 두께는 매우 중요하다. 불균일한 액정의 두께는 액정표시장치의 디스플레이 품질을 크게 떨어뜨린다.
- <18> 이와 같은 문제점은 스페이서에 의하여 극복된다. 스페이서는 TFT 기판 및 컬러필터 기판 사이에 배치된다. 일반적으로, 스페이서는 구 형상 또는 기둥 형상을 갖는다. 구 형상을 갖는 스페이서는 구형 스페이서라 불리며, 기둥 형상을 갖는 스페이서는 칼럼 스페이서라 불린다.
- <19> 구형 스페이서는 수 μm 에 불과한 직경을 갖고, TFT 기판 또는 컬러필터 기판에 흠뻑임 된다.
- <20> 구형 스페이서는 다음과 같은 문제점을 갖는다.
- <21> 첫 번째로, 구형 스페이서는 과도하게 변형 및 산포 밀도가 불균일하여 셀 갭이 불균일 해진다. 두 번째로, 구형 스페이서는 스페이서 주위에서 액정이 비정상적으로 배열되어 휘도 저하를 발생시킨다. 세 번째로 구형 스페이서는 직경을 작게 만들기 어려워 높이가 매우 낮은 셀 갭을 구현하기 어렵다. 네 번째로, 구형 스페이서는 픽셀의 상부에도 배치됨으로 해상도를 떨어뜨린다.
- <22> 반면, 칼럼 스페이서는 TFT 기판 또는 컬러필터 기판에 형성된 포토레지스트를 식각 하여 형성된다. 따라서, 칼럼 스페이서는 픽셀과 픽셀 사이에 형성됨으로 해상도 저

하의 문제가 없다. 또한, 칼럼 스페이서는 매우 낮은 셀 갭을 구현할 수 있는 장점을 갖는다.

<23> 그러나, 칼럼 스페이서는 외부에서 국부적으로 서로 다른 압력이 가해졌을 때, 압력의 세기에 따라서 국부적으로 셀 갭 변화가 큰 단점을 갖는다.

<24> 예를 들면, 샌드위치 된 TFT 기판이 컬러필터 기판의 상부에 위치할 경우, TFT 기판에는 대기압 및 TFT 기판의 자중에 의한 힘이 발생한다.

<25> 도 1은 종래 동일한 크기를 갖는 칼럼 스페이서에 의해 대기압 및 TFT 기판의 자중에 의한 힘에 의하여 발생한 셀 갭의 변화를 도시한 그래프이다.

<26> 도 1을 참조하면, 셀 갭은 TFT 기판의 일측 에지 A로부터 TFT 기판의 중심 B를 향할수록 감소되고, TFT 기판의 중심 B에서 최소가 된다. 또한, 셀 갭은 TFT 기판의 중심 B로부터 TFT 기판의 타측 에지 C를 향할수록 증가된다.

<27> 이때, TFT 기판의 중심 B에서 셀 갭이 최소가 되는 것은 TFT 기판의 자중에 의한 압력이 TFT 기판의 에지 A, B보다 TFT 기판의 중심에서 크기 때문이다.

<28> 이와 같은 이유로, 이를 고려하지 않은 상태에서 칼럼 스페이서를 TFT 기판 또는 컬러필터 기판에 형성할 경우, TFT 기판 또는 컬러필터 기판의 가운데에 형성된 칼럼 스페이서는 TFT 기판 또는 컬러필터 기판의 에지에 형성된 칼럼 스페이서보다 많이 압축된다.

<29> 이로 인해 TFT 기판 또는 컬러필터 기판의 가운데에 형성된 칼럼 스페이서는 파괴되거나 TFT 기판 및 컬러필터 기판의 파손을 발생시킨다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 제 1 목적은 외부로부터 서로 다른 압력이 스페이서에 가해지더라도 균일한 셀 갭을 갖는 액정 표시장치를 제공한다.

<31> 본 발명의 제 2 목적은 외부로부터 서로 다른 압력이 액정표시장치의 스페이서에 가해지더라도 균일한 셀 갭을 갖는 액정표시장치의 제조 방법을 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

<32> 이와 같은 본 발명의 제 1 목적을 구현하기 위하여 본 발명은 외부에서 인가된 영상 신호에 대응하는 화소 전압이 각각 인가되는 복수개의 화소 전극들을 포함하는 제 1 기판, 제 1 기판과 마주보며, 화소 전극들과 마주보는 공통 전극을 포함하는 제 2 기판, 제 1 기판 및 제 2 기판 중 어느 하나의 에지에 형성된 액정 팬스의 내부에 배치된 액정 및 화소 전극들의 사이에 배치되며, 제 1 기판에 접촉되는 제 1 접촉면 및 제 2 기판에 접촉되는 제 2 접촉면을 갖는 기둥 형상으로, 제 1 기판 및 제 2 기판의 사이에 지정된 셀 갭을 형성하기 위해 제 1 기판의 위치에 따라 서로 다르게 인가되는 외부 압력에 상응하여 제 1 접촉면의 면적이 조절된 스페이서들을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

<33> 또한, 본 발명의 제 2 목적을 구현하기 위하여 본 발명은 외부에서 인가된 영상 신호에 대응하는 화소 전압이 각각 인가되는 복수개의 화소 전극들을 포함하는 제 1 기판을 제조하는 단계, 제 1 기판과 마주보며, 화소 전극들과 마주보는 공통 전극을 포함하는 제 2 기판을 제조하는 단계, 화소 전극들의 사이에 배치되며, 제 1 기판에 접촉되는 제 1 접촉면 및 제 2 기판에 접촉되는 제 2 접촉면을 갖는 기둥 형상으로, 제 1 기판 및

제 2 기판의 사이에 지정된 셀 갭을 형성하기 위해 제 1 기판의 위치에 따라 서로 다르게 인가되는 외부 압력에 상응하여 제 1 접측면의 면적이 조절된 스페이서들을 형성하는 단계, 제 1 기판 및 제 2 기판 중 어느 하나의 에지에 형성된 액정 팬스 내부에 액정을 적하 하여 주입하는 단계 및 제 1 기판 및 제 2 기판을 어셈블리 하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법을 제공한다.

- <34> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.
- <35> 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 액정표시장치의 단면도이다.
- <36> 도 2를 참조하면, 액정표시장치(500)는 제 1 기판(100), 제 2 기판(200), 액정(300) 및 스페이서(400)들을 포함한다.
- <37> 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 액정표시장치의 제 1 기판을 도시한 개념도이다.
- <38> 도 3을 참조하면, 제 1 기판(100)은 제 1 투명 기판(110), 화소 전극(120), 박막 트랜지스터(130), 게이트 라인(140) 및 데이터 라인(150)으로 구성된다.
- <39> 제 1 투명 기판(110)은 광투과율이 높은 유리 기판이다.
- <40> 화소 전극(120)은 제 1 투명 기판(110)에 매트릭스 형태로 복수개가 형성된다. 화소 전극(120)들은 제 1 투명 기판(110)에 매우 작은 면적 단위로 형성된다. 예를 들어, 17인치 액정표시장치에 형성된 화소 전극(120)들은 일실시예로 $88 \times 264 \mu\text{m}$ 의 크기를 갖는다.

- <41> 각 화소 전극(120)들에는 외부에서 인가된 영상 신호에 대응하는 화소 전압이 개별적으로 인가된다.
- <42> 박막 트랜지스터(130)는 각 화소 전극(120)에 화소 전압을 지정된 시간에 인가하는 역할을 한다. 각 박막 트랜지스터(130)들은 게이트 전극(gate electrode; 131), 전자를 공급하는 소오스 전극(source electrode; 133), 전자가 드레인 되는 드레인 전극(135) 및 채널층(136)으로 구성된다.
- <43> 게이트 전극(131)은 채널층(136)과 절연되도록 제 1 투명 기판(110)에 형성된다. 채널층(136)의 상면에는 상호 단락된 소오스 전극(133) 및 드레인 전극(135)이 형성된다.
- <44> 게이트 라인(140)은 박막 트랜지스터(130)의 채널층(136)에 채널(channel)이 형성되도록 한다. 이를 구현하기 위해 게이트 라인(140)은 게이트 전극(131)에 연결된다. 게이트 라인(140)에는 채널층(136)에 채널을 형성하기 적합한 문턱 전압(Threshold voltage; V_{th})이 인가된다.
- <45> 데이터 라인(150)은 박막 트랜지스터(130)의 채널층(136)을 경유하여 화소 전극(120)으로 제조 전압이 인가되도록 소오스 전극(133)과 연결된다. 소오스 전극(133)에는 제조 전압(gray voltage)이 인가된다.
- <46> 도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 제 2 기판을 도시한 개념도이다.
- <47> 도 4를 참조하면, 제 2 기판(200)은 제 2 투명 기판(210), 컬러필터(220) 및 공통 전극(230)을 포함한다. 제 2 기판(200)은 도 3에 도시된 제 1 기판(100)과 마주보는 관계를 갖는다.

- <48> 제 2 투명 기판(210)은 광투과율이 높은 유리 기판이다. 제 2 투명 기판(210)에는 컬러필터(220)가 형성된다. 컬러필터(220)는 레드 컬러필터(222), 그린 컬러필터(224) 및 블루 컬러필터(226)로 구성된다. 레드 컬러필터(222)는 광 중 레드 파장의 광을 통과시키고, 그린 컬러필터(224)는 광 중 그린 파장의 광을 통과시키고, 블루 컬러필터(226)는 광 중 블루 파장의 광을 통과시킨다.
- <49> 공통 전극(230)은 컬러필터(220)가 덮이도록 제 2 투명 기판(210)의 전면에 형성된다. 공통 전극(230)은 도 3에 도시된 제 1 기판(100)에 형성된 화소 전극(120)과 마주본다.
- <50> 도 3 및 도 4에 도시된 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)은 도 2에 도시된 바와 같이 액정(300)이 주입된 상태에서 상호 어셈블리 된다.
- <51> 이때, 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)은 균일한 셀 갭(cell gap)을 갖아야 고품질 디스플레이를 수행할 수 있다.
- <52> 스페이서(400)는 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)의 사이에 배치되어 균일한 셀 갭을 갖도록 한다.
- <53> 바람직하게, 스페이서(400)는 광에 의하여 패터닝되는 포토레지스트 물질로 형성된 포토레지스트 박막을 패터닝하여 형성되는 리지드 스페이서(rigid spacer)이다.
- <54> 도 5는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판에 형성된 스페이서를 도시한 개념도이다.
- <55> 도 5를 참조하면, 스페이서(400)는 제 2 기판(200)의 전면적에 걸쳐 복수개가 형성된다. 도 5에는 설명의 편의상 3 개만을 도시하였지만, 실제로 스페이서(400)는 예를 들

어, 17인치 액정표시장치의 경우, 100만개 정도가 제 2 기판(200)에 매트릭스 형태로 형성된다.

<56> 제 2 기판(200)에 형성된 스페이서(400)들은 제 1 기판(100)과 결합되었을 때 화소 전극(120)의 사이에 배치되는 위치에 형성된다. 이는 스페이서(400)가 화소 전극(120)상에 배치될 경우, 해상도 및 휘도를 크게 저하시키고, 액정의 배열을 방해하여 디스플레이 품질을 떨어뜨리기 때문이다.

<57> 도 5를 참조하면, 이와 같은 배치를 갖는 스페이서(400)는 제 2 기판(200)에 접촉하는 제 2 접촉면(410) 및 제 1 기판(100)에 접촉되는 제 1 접촉면(420)을 갖는 기둥 형상을 갖는다.

<58> 스페이서(400)는 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)에 가해지는 외부 압력에 의하여 압축률이 변경되고, 스페이서(400)의 압축률이 변경됨에 따라 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)의 셀 갭이 변경된다.

<59> 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)에 가해지는 외부 압력은 대기압 및 자중에 의한 압력이다.

<60> 도 6은 본 발명의 일실시예에 의하여 스페이서에 가해지는 압력 분포를 도시한 그래프들이다.

<61> 일반적으로, 제 1 기판(100)이 하부에 배치되고, 제 2 기판(200)이 상부에 배치될 경우, 제 2 기판(200)에는 도 6의 그래프 A에 도시된 바와 같이 제 2 기판의 일측 에지 D로부터 제 2 기판의 중앙 E 및 제 2 기판의 타측 에지 F에 걸쳐 동일한 대기압이 작용한다. 또한, 제 2 기판(200)에는 대기압뿐만 아니라 제 2 기판(200)의 자중에 의한 압력

이 가해진다. 제 2 기판(200)의 자중에 의한 압력에 의하여 제 2 기판(200)에는 그래프 B와 같은 압력 분포가 발생한다.

<62> 도 6의 그래프 B를 참조하면, 제 2 기판(200)의 자중에 의한 압력은 제 2 기판(200)의 에지 D 부분으로부터 제 2 기판(200)의 중앙 E 부분으로 향할수록 연속적으로 증가한다. 또한, 제 2 기판(200)의 자중에 의한 압력은 제 2 기판(200)의 중앙 E 부분으로부터 제 2 기판(200)의 타측 에지 F를 향할수록 연속적으로 감소한다.

<63> 결국, 제 2 기판(200)의 중앙 D 부분에서 제 2 기판(200)을 가압하는 압력은 제 2 기판(200)의 일측 에지 D 및 제 2 기판(200)의 타측 에지 F에서 제 2 기판(200)을 가압하는 압력보다 크다.

<64> 액정표시장치에 동일한 크기를 갖는 컬럼 스페이서를 사용할 경우, 도 6의 그래프 B에 의하면, 제 2 기판(200)의 중앙 부분에는 오목한 휨이 발생된다. 제 2 기판(200)의 중앙 부분이 오목한 휨이 발생할 경우, 제 2 기판(200)의 중앙 부분에서 제 1 기판(100)과 이루는 셀 갭은 제 2 기판(200)의 에지 부분에서 제 1 기판(100)과 이루는 셀 갭 보다 작아지게 된다.

<65> 이를 극복하기 위해서는 제 2 기판(200)의 중앙 부분에 배치된 스페이서의 면적을 제 2 기판(200)의 에지 부분에 배치된 스페이서의 면적보다 크게 형성하는 방법도 가능하다. 그러나, 이와 같은 방법은 도 3에 도시된 화소 전극(120)의 사이 간격이 고려되어야 한다. 따라서, 이와 같은 방법은 화소 전극(120)의 사이 간격에 의하여 실시가 제한되며, 최근 들어, 화소 전극(120)의 간격이 점차 감소되는 경우 실시가 곤란한 단점을 갖는다.

- <66> 제 2 기판(200)에 도 6의 그래프 B에 도시된 것처럼 서로 다른 압력이 가해지더라도 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)이 이루는 셀 갭을 동일하게 하기 위해서는 제 2 기판(200)에 가해지는 압력 분포에 상응하여 스페이서(400)의 형상을 변경하는 방법이 바람직하다.
- <67> 이를 구현하기 위해서, 도 5를 참조하면, 제 2 기판(200)중 자중에 의한 압력이 상대적으로 적은 에지 부분 D, F 및 제 2 기판(200) 중 자중에 의한 압력이 상대적으로 큰 중앙 부분 E에서의 스페이서는 서로 다른 형상을 갖는다.
- <68> 일실시예로, 제 2 기판(200) 중 자중에 의한 압력이 상대적으로 작은 에지 D, F 부분에 배치된 스페이서(400)의 제 1 접촉면(420)의 면적은 제 2 접촉면(410)의 면적보다 작게 구현된다.
- <69> 이때, 제 1 접촉면(420)의 면적은 외부 압력, 스페이서(400)의 고유한 탄성 계수 및 스페이서(400)의 높이에 의하여 쉽게 산출된다.
- <70> 이때, 스페이서(400)들의 제 1 접촉면(420)의 면적은 스페이서(400)들이 제 2 기판(200)의 중앙 부분 E로부터 에지 부분 D, F 쪽에 가깝게 배치될수록 증가된다. 이는 제 2 기판(200)의 자중에 의한 압력이 제 2 기판(200)의 에지 D, F로부터 중앙 부분 E로 갈수록 연속적으로 증가하기 때문이다.
- <71> 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판의 에지로부터 제 2 기판의 중앙 사이에 매트릭스 형태로 배치된 스페이서의 3 개의 외관을 도시한 사시도이다.

- <72> 도 7a 내지 도 7c를 참조하면, 제 2 기판(200)의 에지 D, F로부터 제 2 기판(200)의 중앙 E 사이에 매트릭스 형태로 배치된 복수개의 스페이서(400)들은 제 1 접촉면(420)의 면적이 제 2 접촉면(410)의 면적보다 작은 원뿔대, 사각뿔대 및 다각뿔대 형상을 가질 수 있다.
- <73> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판의 중앙에 배치된 스페이서의 3 개의 외관을 도시한 사시도이다.
- <74> 도 8a 내지 도 8c를 참조하면, 스페이서(400)들의 제 1 접촉면(420)의 면적은 제 2 기판(200)의 중앙 부분에서 최대가 되며, 제 1 접촉면(420)의 면적은 제 2 접촉면(410)의 면적과 동일해진다. 제 2 기판(200)의 중앙 부분에 배치된 스페이서(400)들의 형상은 원기둥, 삼각기둥, 사각기둥 및 다각 기둥 형상을 가질 수 있다.
- <75> 이와 다르게, 제 2 기판(200)에 배치된 스페이서들의 제 1 접촉면(410)의 면적 및 제 2 접촉면(420)의 면적의 비율(제 1 접촉면(420)의 면적/제 2 접촉면(410)의 면적)은 제 2 기판(200)의 에지에서 크고, 제 2 기판(200)의 에지로부터 제 2 기판(200)의 중앙을 향할수록 작게 형성하여도 무방하다.
- <76> 이때, 제 2 기판(200)에 배치된 스페이서들의 제 1 접촉면(420)의 면적 및 제 2 접촉면(410)의 면적의 비율(제 1 접촉면(420)의 면적/제 2 접촉면(410)의 면적)은 제 2 기판(200)에 가해지는 자중에 의한 압력의 세기에 따라서 연속적으로 감소되도록 한다.
- <77> 이와 같이 서로 다른 형상을 갖는 스페이서를 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)에 형성함으로써, 제 2 기판(200)의 에지에 배치된 스페이서 및 제 2 기판(200)의 중앙에

배치된 스페이서의 압축률은 서로 동일하게 된다. 이로 인해 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200) 사이의 셀 갭 또한 동일해진다.

<78> 도 9는 본 발명의 일실시예에 의하여 스페이서가 형성된 제 2 기판의 에지에 액정 팬스가 형성된 것을 도시한 개념도이다.

<79> 도 9를 참조하면, 스페이서(400)가 형성된 제 2 기판(200)의 에지에는 다시 액정 팬스(250)가 형성된다.

<80> 액정 팬스(250)는 자외선 경화 물질이 포함되어 자외선에 경화된다. 액정 팬스(250)는 제 2 기판(200)의 에지를 따라 페루프 형상으로 형성되어, 제 2 기판(200)에 액정이 수납되는 공간을 제공한다.

<81> 도 2를 참조하면, 액정(300)은 제 2 기판(200)에 형성된 액정 팬스(250)의 내부에 적하 방식으로 채워진다.

<82> 제 2 기판(200)에 액정(300)이 적하 된 상태에서 제 2 기판(200)은 제 1 기판(100)과 어셈블리 되고, 액정 팬스(250)에 자외선이 조사되어 액정 팬스(250)에 의하여 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)은 상호 견고하게 부착된다.

<83> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 의한 액정표시장치의 제조 방법을 설명하기로 한다.

<84> 도 10은 본 발명의 일실시예에 의해 액정표시장치의 제 1 기판을 제작하는 과정을 도시한 공정도이다.

- <85> 도 10을 참조하면, 제 1 투명 기판(110)에는 박막 트랜지스터 제조 공정에 의하여 게이트 전극(131), 소오스 전극(133), 채널층(136) 및 드레인 전극(135)을 포함하는 박막 트랜지스터(130)가 제조된다.
- <86> 이때, 박막 트랜지스터(130)는 도 3에 도시된 바와 같이 제 1 투명 기판(110)에 매트릭스 형태로 배치된다.
- <87> 제 1 투명 기판(110)에 매트릭스 형태로 배치된 박막 트랜지스터(130)의 드레인 전극(135)에는 화소 전극(120)이 형성된다. 화소 전극(120)은 투명한 인듐 주석 산화막 또는 인듐 아연 산화막으로 형성된다.
- <88> 도 11은 본 발명의 일실시예에 의하여 액정표시장치의 제 2 기판을 제조하는 과정을 도시한 공정도이다.
- <89> 도 11을 참조하면, 제 2 투명 기판(210)에는 박막 제조 공정에 의하여 레드 컬러필터(222), 그린 컬러필터(224) 및 블루 컬러필터(226)가 매트릭스 형태로 배치된다.
- <90> 레드 컬러필터(222), 그린 컬러필터(224) 및 블루 컬러필터(226)의 표면에는 투명하면서 도전성인 인듐 주석 산화 물질 또는 인듐 아연 산화 물질로 공통 전극(230)이 형성된다.
- <91> 도 12는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판에 스페이서를 형성하는 과정을 도시한 공정도이다.
- <92> 제 2 기판(200)에 스페이서를 형성하기 위해서, 먼저, 공통 전극(230)이 형성된 제 2 투명 기판(210)의 표면에는 포토레지스트 물질을 스핀 코팅 등의 방법에 의하여 도포하여 포토레지스트 박막(240)을 형성한다.

- <93> 제 2 투명 기판(210)에 포토레지스트 박막(240)이 형성된 상태에서, 포토레지스트 박막(240)은 소프트 베이크 등에 의하여 1차로 큐어링 된다.
- <94> 1차로 큐어링 된 포토레지스트 박막(240)의 상부에는 다시 노광 패턴(243)이 형성된 패턴 마스크(245)가 얼라인 된다.
- <95> 패턴 마스크(245)에 의하여 포토레지스트 박막은 패터닝된다.
- <96> 도 13은 본 발명의 일실시예에 의해 제 2 기판에 형성된 스페이서를 도시한 개념도이다.
- <97> 이하, 패터닝된 포토레지스트 박막(240)을 스페이서(400)이라 정의하기로 한다. 스페이서(400)는 제 2 기판(200)에 섬(island) 형상으로 남게 된다.
- <98> 이때, 스페이서(400)는 제 2 기판(200)이 제 1 기판(100)에 어셈블리 되었을 때, 화소 전극(120)들의 사이에 배치되는 위치에 형성된다.
- <99> 이때, 패턴 마스크(245)의 노광 패턴(243)의 패턴 형상은 정밀하게 조절되어 스페이서(400)의 형상이 조금씩 다르게 형성된다. 이와 같은 포토레지스트 패터닝 기술은 박막 제조 공정에 의하여 가능하다.
- <100> 스페이서(400)는 제 1 기판(100)에 접촉되는 제 1 접촉면(420) 및 제 2 기판(200)에 접촉되는 제 2 접촉면(410)을 갖는 기둥 형상이다. 섬 형상을 갖는 스페이서(400) 형상은 제 2 기판(200)의 중앙으로부터 에지에 이르기까지 연속적으로 변형된다.
- <101> 구체적으로, 제 2 기판(200)에 배치된 스페이서(400)들의 형상은 제 2 기판(200)에 접촉된 제 2 접촉면(410)의 면적이 일정한 상태에서 제 2 기판(200)의 중앙으로부터 제

2 기판(200)의 에지 쪽으로 갈수록 제 1 접촉면(420)의 면적이 연속적으로 감소하는 경향을 갖는다.

<102> 이때, 제 1 접촉면(420)의 면적이 점차 감소하는 스페이서(400)는 도 7a 내지 도 7c에 도시된 바와 같이 원뿔대, 사각뿔대 및 다각뿔대의 형상을 갖는다.

<103> 한편, 스페이서(400) 중 제 2 기판(200)의 중앙에 형성된 스페이서(499)는 제 1 접촉면(420)의 면적 및 제 2 접촉면(410)의 면적이 동일하다.

<104> 제 1 접촉면(420) 및 제 2 접촉면(410)의 면적이 동일한 스페이서(400)는 도 8a 내지 도 8c에 도시된 바와 같이 원기둥, 사각기둥 및 다각기둥 형상을 갖는다.

<105> 도 14는 본 발명의 일실시예에 의하여 제 2 기판에 형성된 액정 팬스에 액정이 주입된 것을 도시한 개념도이다.

<106> 도 14를 참조하면, 제 2 기판(200)에 섬 형상의 스페이서(400)를 형성한 후에는 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)의 에지를 따라서 액정 팬스(250)가 형성된다.

<107> 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)의 에지에 액정 팬스(250)가 형성된 후에는 액정이 액정 팬스(250)의 내부에 적하 방식으로 적하 된다.

<108> 본 발명에서는 바람직한 일실시예로 제 2 기판(200)에 액정 팬스(250)가 형성된다.

<109> 도 2를 참조하면, 액정이 적하 되어 주입된 제 2 기판(200)에는 제 1 기판(100)이 어셈블리 되어 액정표시장치가 제조된다. 이때, 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)의 셀 갭의 편차는 $0.15\mu\text{m}$ 이하가 되도록 한다.

【발명의 효과】

<110> 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 외부에서 액정표시장치의 제 1 기관 또는 제 2 기관에 국부적으로 서로 다른 압력이 가해지더라도 제 1 기관 또는 제 2 기관의 셀 갭이 변경되지 않도록 하여 고품질 디스플레이가 이루어질 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

<111> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

외부에서 인가된 영상 신호에 대응하는 화소 전압이 각각 인가되는 복수개의 화소 전극들을 포함하는 제 1 기판;

상기 제 1 기판과 마주보며, 상기 화소 전극들과 마주보는 공통 전극을 포함하는 제 2 기판;

상기 제 1 기판 및 제 2 기판 중 어느 하나의 에지에 형성된 액정 팬스의 내부에 배치된 액정; 및

상기 화소 전극들의 사이에 배치되며, 제 1 기판에 접촉되는 제 1 접촉면 및 상기 제 2 기판에 접촉되는 제 2 접촉면을 갖는 기둥 형상으로, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판의 사이에 지정된 셀 갭을 형성하기 위해 상기 제 1 기판의 위치에 따라 서로 다르게 인가되는 외부 압력에 상응하여 상기 제 1 접촉면의 면적이 조절된 스페이서들을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 스페이서들의 상기 제 1 접촉면의 면적은 상기 액정 팬스로부터 상기 제 1 기판의 중앙부로 갈수록 상기 외부 압력의 세기에 비례하여 증가되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 스페이서들의 상기 제 1 접촉면의 면적 및 상기 제 2 접촉면의 면적비는 상기 액정 팬스로부터 상기 제 1 기판의 중앙부로 갈수록 증가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 스페이서들은 원뿔대, 사각뿔대, 다각뿔로 구성된 그룹으로부터 선택된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판의 중앙부에 배치된 스페이서들의 상기 제 1 접촉면의 면적은 상기 제 2 접촉면의 면적과 동일한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 기판의 중앙부에 배치된 상기 스페이서들은 원기둥, 삼각기둥, 다각 기둥으로부터 이루어진 그룹으로부터 선택된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 액정 팬스 및 상기 제 1 기판의 중앙부에서의 상기 셀 갭의 허용 편차는 $0.15\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 8】

외부에서 인가된 영상 신호에 대응하는 화소 전압이 각각 인가되는 복수개의 화소 전극들을 포함하는 제 1 기판을 제조하는 단계;

상기 제 1 기판과 마주보며, 상기 화소 전극들과 마주보는 공통 전극을 포함하는 제 2 기판을 제조하는 단계;

상기 화소 전극들의 사이에 배치되며, 제 1 기판에 접촉되는 제 1 접촉면 및 상기 제 2 기판에 접촉되는 제 2 접촉면을 갖는 기둥 형상으로, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판의 사이에 지정된 셀 갭을 형성하기 위해 상기 제 1 기판의 위치에 따라 서로 다르게 인가되는 외부 압력에 상응하여 상기 제 1 접촉면의 면적이 조절된 스페이서들을 형성하는 단계;

상기 제 1 기판 및 제 2 기판 중 어느 하나의 에지에 형성된 액정 팬스 내부에 액정을 적하 하여 주입하는 단계; 및

상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 어셈블리 하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 스페이서들을 형성하는 단계에서는 상기 스페이서들의 상기 제 1 접촉면의 면적을 상기 액정 팬스로부터 상기 제 1 기판의 중앙부를 향할수록 증가시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서, 상기 스페이서들을 형성하는 단계에서는 상기 스페이서들을 원뿔대, 사각뿔대, 다각뿔로 구성된 그룹으로부터 선택된 형상으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

【청구항 11】

제 8 항에 있어서, 상기 스페이서들을 형성하는 단계에서는 상기 중앙부에 배치된 상기 스페이서들의 상기 제 1 접촉면의 면적 및 상기 제 2 접촉면의 면적을 동일하게 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

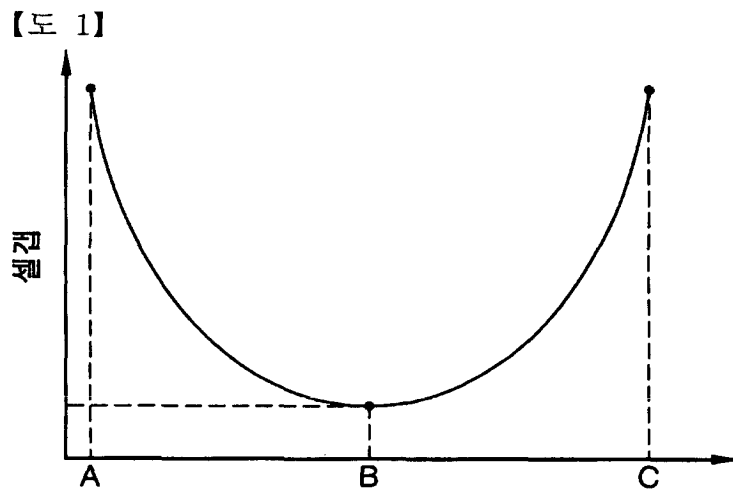
【청구항 12】

제 11 항에 있어서, 상기 스페이서들을 형성하는 단계에서는 상기 스페이서들의 제 1 접촉면의 면적 및 제 2 접촉면의 면적이 동일한 원기둥, 사각기둥, 다각기둥으로 구성된 그룹으로부터 선택된 형상으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

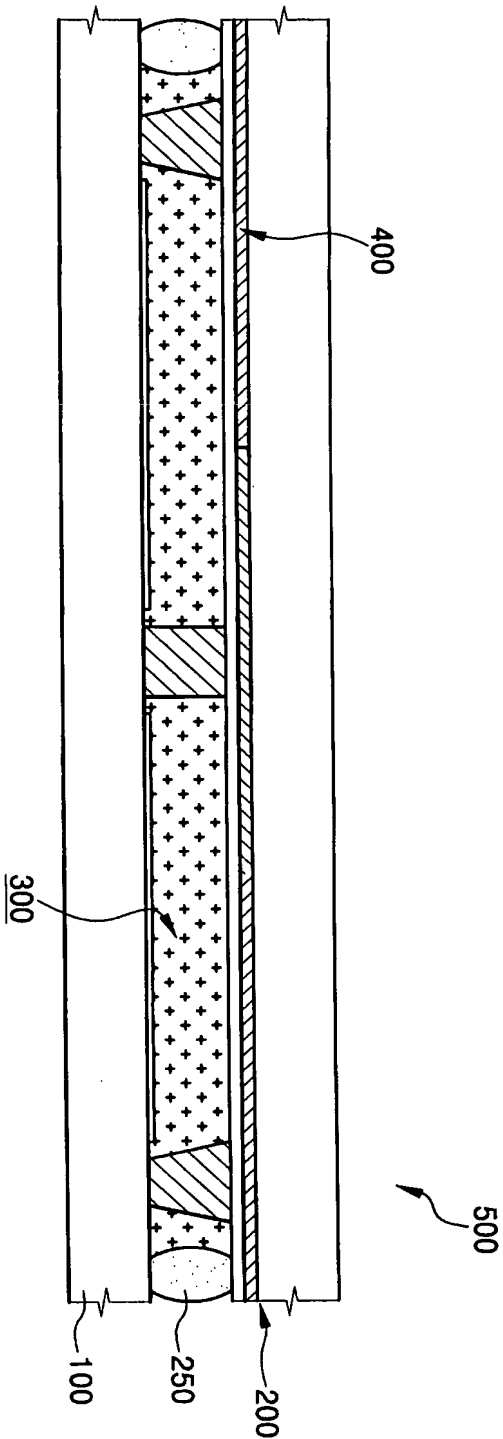
【청구항 13】

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 어셈블리 하는 단계에서는 상기 액정 팬스 및 상기 제 2 기판의 중앙부에서의 상기 셀 갭의 허용 편차는 $0.15\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

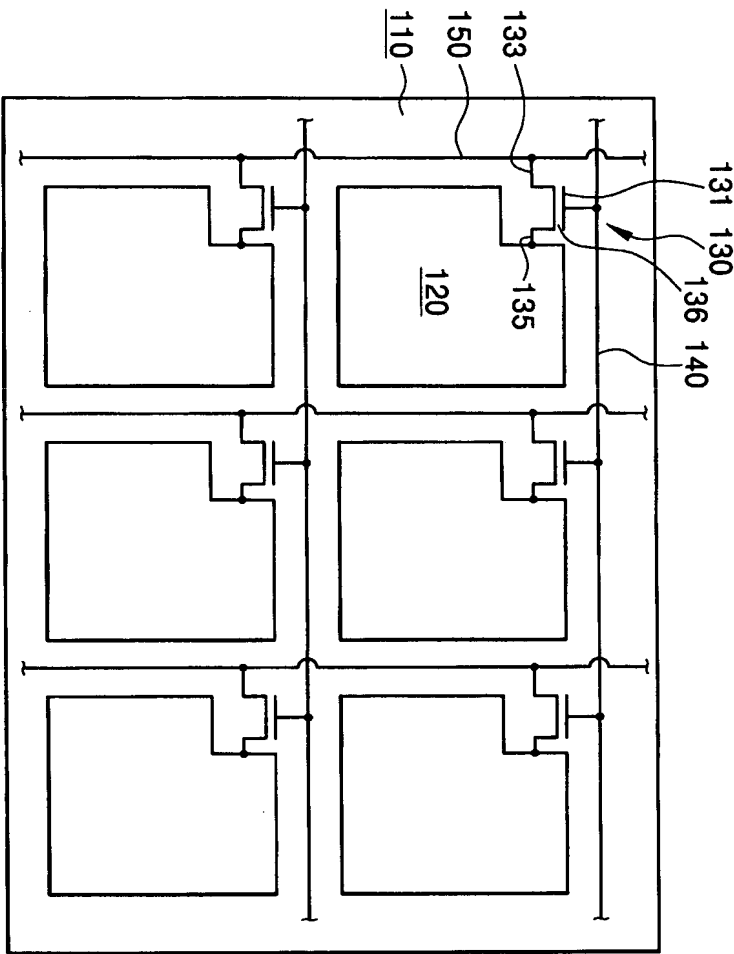
【도면】



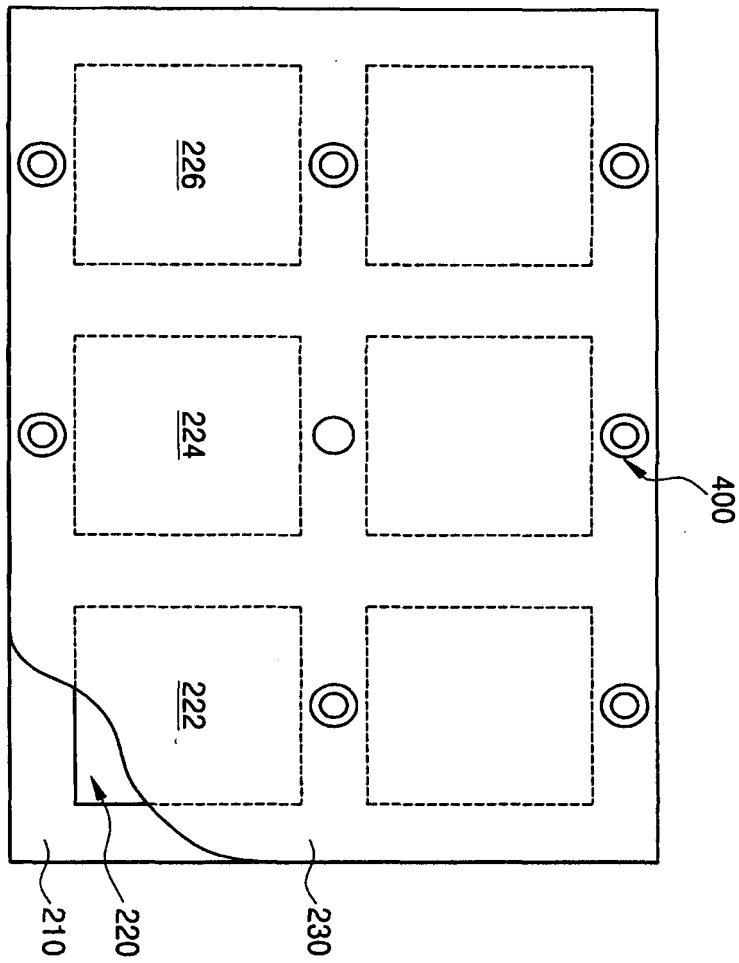
【도 2】



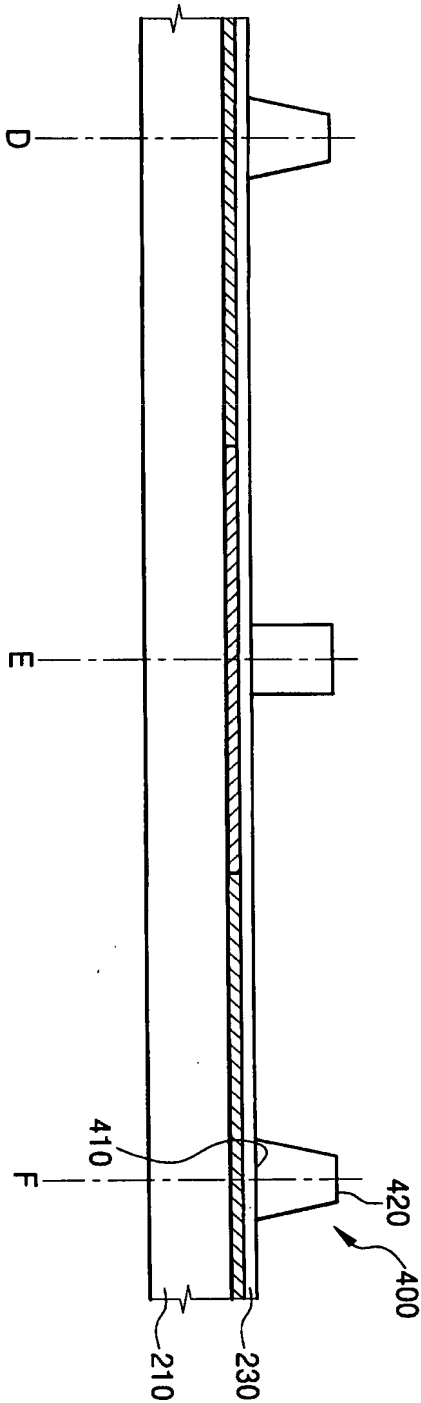
【도 3】



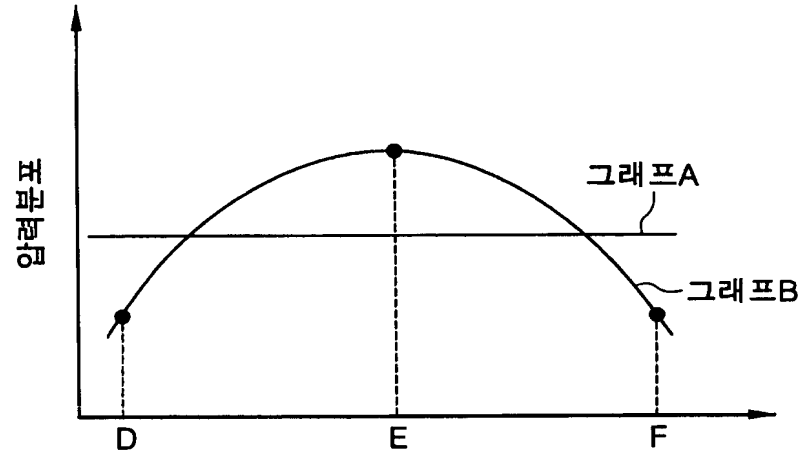
【도 4】



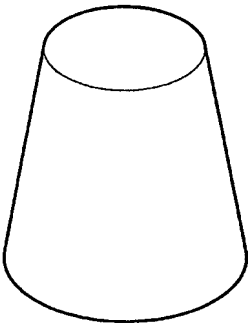
【도 5】



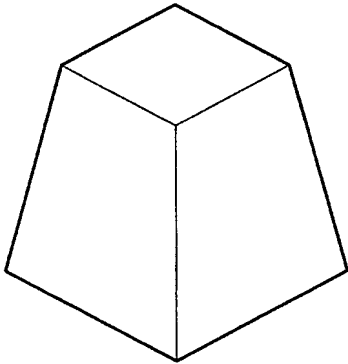
【도 6】



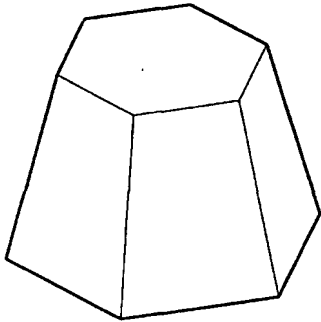
【도 7a】



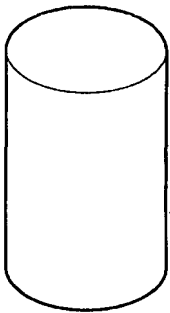
【도 7b】



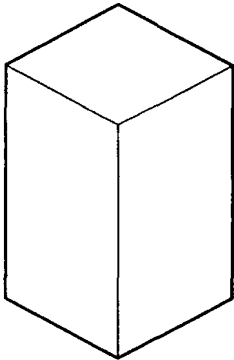
【도 7c】



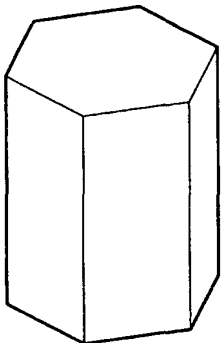
【도 8a】



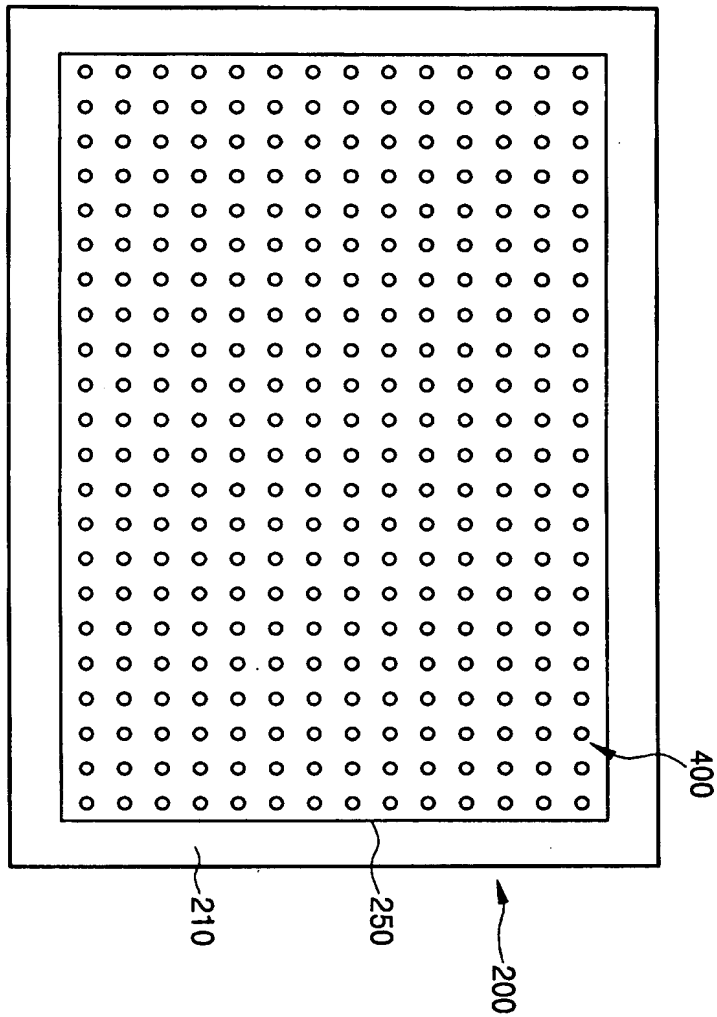
【도 8b】



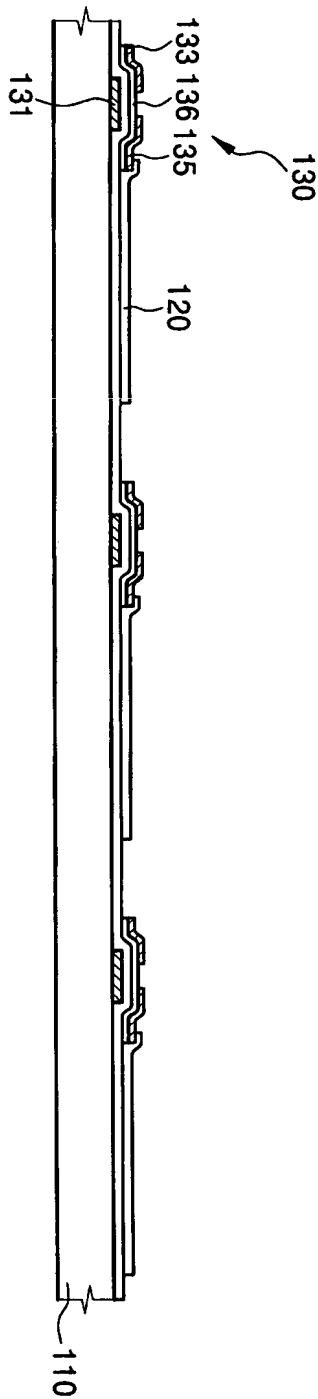
【도 8c】



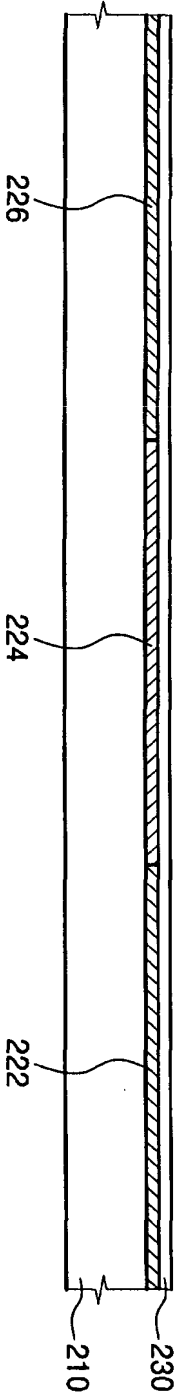
【도 9】



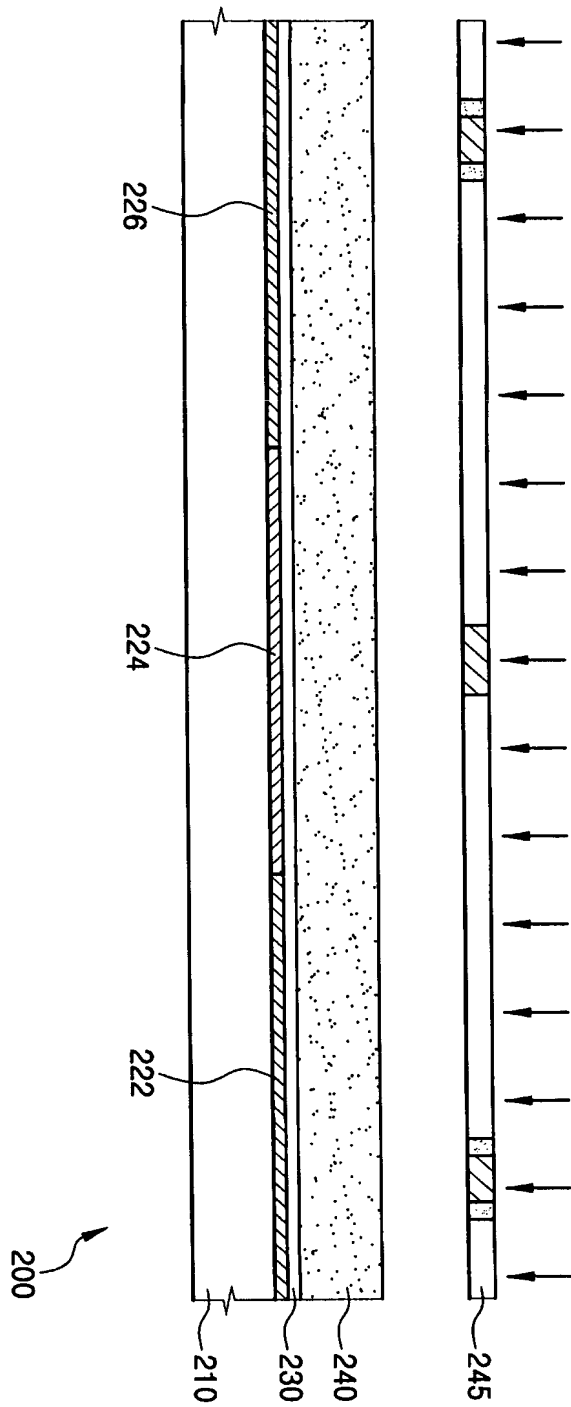
【도 10】



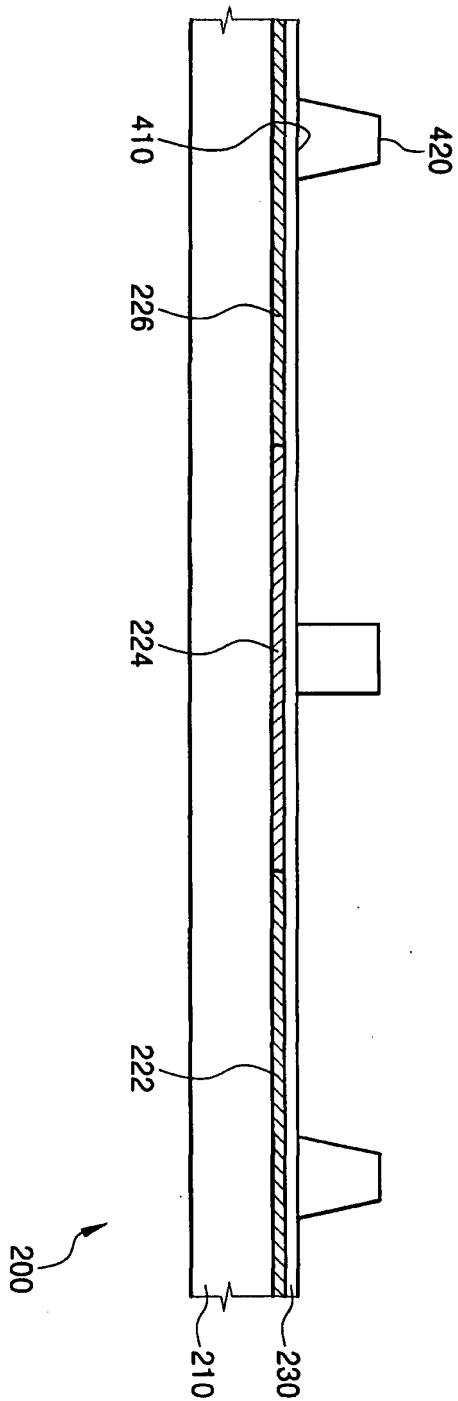
【도 11】



【도 12】



【도 13】



【도 14】

